

Análisis trófico en dos poblaciones de *Scinax nasicus* (Anura, Hylidae) de Argentina

Paola M. PELTZER & Rafael C. LAJMANOVICH

Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET),
José Maciá 1933, Santo Tomé (3016), Santa Fe, Argentina

A comparative study of diets and morphometric analyses were made in *Scinax nasicus* in two localities of Santa Fe province (Argentina). A discriminant analysis was carried out to determine the morphometric variation of *S. nasicus*. The quantitative composition of diet for each locality was studied through the quantification of the trophic spectrum, niche trophic diversity and amplitude, prey size, as well as the Index of Relative Importance. Trophic relationships were obtained using overlap matrices based on Pianka's index. The results showed that *S. nasicus* has a strategic behavior for capture food between specialist and non-specialist ("sit-and-wait").

INTRODUCCIÓN

Scinax nasicus es un hílido que se distribuye en Argentina en las provincias de Corrientes, Chaco, Formosa, Entre Ríos, Jujuy, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán; además, se encuentra en el sur de Bolivia, centro de Brasil, Paraguay y Uruguay (CEI, 1980; GALLARDO, 1987; LANGONE, 1994). Es frecuente hallarla asociada a ecosistemas periurbanos, en tanques de agua, piletas, u otros lugares húmedos durante la estación seca. En los ambientes del litoral mesopotámico argentino su reproducción ocurre generalmente en cuerpos de agua temporarios desde octubre hasta abril, dependiendo del régimen pluviométrico. Pone huevos que se encuentran sujetos, en forma de racimos gelatinosos, a plantas acuáticas (GALLARDO, 1987).

La información sobre datos bioecológicos de *S. nasicus* es dispar. Una primera aproximación al conocimiento de su dieta, en hábitats naturales de la provincia de Corrientes (Argentina), fue realizada por DURÉ & KEHR (1997). ORDANO et al. (1999) estudiaron sus hábitos alimentarios en ambientes antrópicos de Santa Fe (Argentina). La dieta larval fue descrita por LAJMANOVICH (1997) en ecosistemas del río Paraná, provincia de Santa Fe.

La relación entre caracteres biométricos y determinadas características biológicas en anuros ha sido tratada por diversos autores, e.g. EMERSON (1976, 1986), SALTHER & CRUMP (1977), WILBUR et al. (1978) y GATZ (1981).

Considerando que la utilización del alimento en los anfibios tiene un importante rol en la dinámica poblacional y en las interrelaciones interespecíficas, y que es un factor relevante para la evolución y organización de sus comunidades (CRUMP, 1974; DUELLMAN, 1978; TOFT & DUELLMAN, 1979, JONES 1982), el presente trabajo tiene como objetivos analizar la dieta de *S. nasicus* en dos localidades de la provincia de Santa Fe y comparar las características morfométricas de las ranas, que permitan establecer variaciones geográficas en la especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREAS DE ESTUDIO

Se colectaron manualmente un total de 50 adultos de *Scinax nasicus* durante el verano de 1996 en dos localidades de la provincia de Santa Fe, distantes aproximadamente a 300 km. La fijación de los ejemplares se realizó in situ con una solución fijadora de formol al 10 %, inyectándose fijador en la cavidad abdominal con el fin de detener los procesos digestivos, tomando en cuenta que el tiempo que transcurre desde que los animales son capturados hasta su preservación puede afectar los resultados de los análisis de dieta (CALDWELL, 1996)

Según la clasificación de las regiones batracológicas propuestas por CEI (1980), el sitio Las Gamas se encuentra en la región Chaqueña y el sitio Colastine en la Litoral Mesopotámica. En la colección Herpetológica del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino" de la ciudad de Santa Fe (Argentina) se conservan el total de ejemplares utilizados en este estudio (ap. 1)

Sitio Las Gamas, Dpto. Vera, Santa Fe (29°27'S, 60°23'O)

Fitogeográficamente se ubica en el Distrito Chaqueño Oriental (CABRERA, 1976). Se caracteriza por presentar bosques semixerófilos de *Schinopsis balansae* alternando con pastizales, esteros y bañados. Climáticamente, corresponde a una región tropical con estación seca, temperatura media anual de 20°C, precipitaciones anuales medias entre 950 y 1000 mm, y abundantes lluvias en verano (aproximadamente 300 mm)

Sitio Colastiné, Dpto. La Capital, Santa Fe (30°40'S, 60°30'O)

El área se sitúa en la zona sur de la llanura aluvial del río Paraná. El ambiente se caracteriza por presentar numerosos cursos de agua que forman una extensa red de drenaje con gran número de islas y cuerpos lénticos de distinta importancia, tales como lagunas, bañados y pantanos. Fitogeográficamente pertenece al Dominio Amazónico, Provincia Paranaense, Distrito de Selvas Mixtas (CABRERA, 1976), destacándose especies vegetales como *Salix humboldtiana*, *Acacia caven*, *Tessaria integrifolia*, *Croton urucuruna* y *Sapium haematospermum*, entre otras. Climáticamente, el área corresponde a una zona subhúmeda-húmeda mesotermal con temperaturas medias anuales de 18°C y precipitaciones anuales medias de 1000 mm.

METODOLOGÍA DE LABORATORIO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En los ejemplares de ambos sitios se midieron longitudes de hocico-cloaca (HC); ancho cabeza (AC); distancia interocular (DIO); borde anterior del ojo a la nariz (BAON); mano, desde el tubérculo metacarpal externo al dedo más largo (LM); fémur (LF); tibia (LT); pie, desde el tubérculo metatarsal al dedo más largo (LP). Las medidas se tomaron con un calibre milimétrico de precisión 0,01 mm. A partir de estas medidas originales se determinaron sus proporciones con respecto a la longitud hocico-cloaca. En el análisis morfométrico, las mediciones se transformaron a su logaritmo natural con el fin de asegurar su distribución normal y reducir la dispersión de los datos (SOKAL & ROHLF, 1979).

La diferenciación de las poblaciones se realizó a través de un análisis discriminante entre los 4 grupos (ejemplares colectados en Las Gamas y en Colastiné, hembras y machos).

Los cálculos estadísticos se realizaron con el programa STATGRAPHICS® Plus For Windows (ANÓNIMO, 1994)

Con el fin de analizar la dieta, los estómagos fueron disecados y estudiados individualmente. Para la determinación y cuantificación de los ítems alimentarios se consideraron como individuos aquellas estructuras o piezas claves para la identificación (cabezas, elitros etc.).

Para calcular la diversidad trófica de los contenidos estomacales se usó el método propuesto por PIELOU (1966):

$$H = (1/N) \times (\log_2 N! - \sum \log_2 N_i!),$$

donde N es el número total de organismos hallados en el estómago de cada individuo y N_i es el número total de organismos de la especie i en cada estómago.

Se calculó la diversidad media (H) y la diversidad trófica acumulada (h_k) que se utiliza para determinar la muestra mínima en estudios herpetológicos (HURTUBIA, 1973), según la siguiente fórmula:

$$h_k = (N_k H_k - N_{k-1} H_{k-1}) / (N_k - N_{k-1}),$$

donde H_k y H_{k-1} son las diversidades tróficas acumuladas en k y k-1 estómagos, y N_k y N_{k-1} son el número total de individuos de todas las especies presa en k y k-1 estómagos.

La amplitud trófica del nicho se obtuvo mediante el índice de LEVINS (1968):

$$Nb - (\sum P_{ij}^2)^{-1},$$

donde P_{ij} es la probabilidad de la proporción del ítem i en la muestra j.

Para establecer la contribución de cada categoría de alimento a la dieta, se aplicó un índice de importancia relativa según PINKAS et al. (1971):

$$IRI = \% FO (\% N + \% V),$$

donde % FO es la frecuencia de ocurrencia de las categorías de alimentos, % N es el porcentaje numérico y % V el porcentaje volumétrico, calculado por desplazamiento de agua con una precisión de 0,01 ml.

La comparación de dieta de ambas poblaciones se elaboró en base al índice de solapamiento de PIANKA (1973):

$$S_{ij} = \sum P_{ij} P_{ik} / (\sum P_{ij} \sum P_{ik})^{1/2},$$

siendo P_{ij} y P_{ik} las proporciones en que los individuos j y k utilizan las diferentes clases que se reconocen en el recurso i . Este índice presenta valores que varían entre 0 y 1 en sentido creciente de coincidencia en la utilización de recursos.

RESULTADOS

SITIO LAS GAMAS

Del total de 25 individuos colectados, 10 fueron hembras y 15 machos. La comparación entre la proporción de sexos no fue significativa: Ji^2 (con corrección de Yates) = 0,7; $P > 0,05$. Los registros morfométricos del total de ejemplares colectados se presentan en la tab. 1.

El espectro trófico, basado en la identificación de 56 presas, resultó integrado por 22 taxa animales, restos de insectos no identificados y restos vegetales (tab. 2). La contribución de cada categoría de alimento a la dieta fue obtenida por la aplicación del índice de importancia relativa (IRI) (tab. 3, fig. 1), que presentó mayores valores en himenópteros y coleópteros. Las presas con mayor porcentaje de presencia fueron himenópteros (*Brachymirmex* spp.) (40 %); le siguieron las larvas de dípteros (36 %). Numéricamente, los himenópteros, con hormigas de la familia Dorylidae, son los más importantes (17,8 %), seguidos por las larvas de dípteros (15,8 %). Dentro de la fracción vegetal, el 40 % de los estómagos analizados presentaron resto de tallos y hojas, que no fueron evaluados numéricamente.

La diversidad media (H) resultó 0,26 ($s = 0,41$). La diversidad trófica acumulada (h_k) fue de 3,26. Con la suma de las 25 muestras, la curva de diversidad trófica tiende a la estabilización (fig. 2). La amplitud del nicho (Nb) para el periodo estudiado presentó un valor de 11,5. La distribución de frecuencias del tamaño de presas (fig. 3) presenta una distribución homogénea en los intervalos considerados.

En el intestino medio y posterior de 10 hembras y 2 machos se encontraron un total de 12 parásitos pertenecientes al phylum Nematoda.

SITIO COLASTINÉ

De los 25 ejemplares colectados, 12 fueron hembras y 13 machos. La comparación entre la proporción de sexos no fue significativa: Ji^2 (con corrección de Yates) = 0,083, $P > 0,05$. Los registros morfométricos del total de especímenes colectados se detallan en la tab. 1.

El espectro trófico, resultado de la identificación de 53 presas, estuvo integrado por 17 taxa animales, restos de insectos no identificados y restos vegetales (tab. 2). La contribución de cada categoría de alimento a la dieta (IRI) (tab. 3, fig. 1) mostró mayores valores en

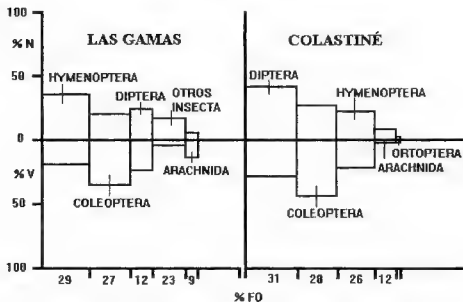


Fig. 1 - Representación gráfica del índice de importancia relativa (IRI) de los distintos componentes de la dieta de *Scinax nasicus* en la provincia de Santa Fe. % N, porcentaje numérico; % V, porcentaje volumétrico; % FO, porcentaje de ocurrencia

Tabla 1. Características morfométricas (en mm) evaluadas en *Scinax nasicus* HC, longitud hocico-cloaca. Proporciones respecto de la longitud hocico-cloaca: AC, ancho cabeza; DIO, distancia interocular, BAON, longitud desde el borde anterior del ojo y la narina, LM, longitud de la mano, desde tubérculo metacarpal externo al dedo más largo, LF, longitud fémur; LT, longitud tibia; LP, longitud del pie, desde el tubérculo metatarsal al dedo más largo \bar{x} , media; s_x , error estándar; s , desviación estándar; V , coeficiente de variación. Diferencia de medias: test t , $x_1 > x_2$. Significación: *, $P < 0,01$.

	Las Gamas				Colastiné				$x_1 > x_2$
	\bar{x}_1	s_x	s_y	V_1	\bar{x}_2	s_{x2}	s_y	V_2	
HC	29,06	0,35	1,86	6,41	24,34	0,43	2,26	9,29	$t = 8,29^*$
AC/HC	0,29	0,002	0,01	4,52	0,34	0,003	0,02	5,83	$t = 10,5^*$
DIO/HC	0,11	0,001	0,005	4,76	0,13	0,001	0,009	7,11	$t = 9,56^*$
BAON/HC	0,13	0,001	0,006	5,21	0,15	0,002	0,01	8,12	$t = 8,29^*$
LM/HC	0,27	0,003	0,01	5,73	0,3	0,004	0,02	8,07	$t = 4,79^*$
LF/HC	0,43	0,005	0,02	6,29	0,48	0,008	0,04	9,31	$t = 3,74^*$
LT/HC	0,5	0,006	0,03	6,26	0,55	0,006	0,03	6,48	$t = 5,34^*$
LP/HC	0,4	0,005	0,02	6,45	0,43	0,005	0,02	6,02	$t = 4,33^*$

Tabla 2 - Dieta de *Scinax nasicus* en dos ambientes de la provincia de Santa Fe. *n*, número total de los 25 contenidos estomacales, %, porcentaje de la categoría en el total de las presas; *f*, frecuencia absoluta de la categoría en los estómagos, *x*, no evaluado numéricamente; (n), no identificado

Categorías	Sitio Las Gamas			Sitio Colastiné		
	<i>n</i>	%	<i>f</i>	<i>n</i>	%	<i>f</i>
Insecta						
Coleoptera						
Carabidae	1	1,8	1	-	-	-
Coccinellidae	2	3,6	2	-	-	-
Curculionidae	1	1,8	1	-	-	-
Eleticidae	4	7,14	4	1	1,89	1
Scarabaeidae	1	1,8	1	1	1,89	1
Hydrophilidae	1	1,8	1	3	5,66	2
Sylphidae	1	1,8	1	6	11,32	3
Dynscoidea	-	-	-	1	1,89	1
(n)	-	-	-	2	3,77	2
Hymenoptera						
Formicidae						
<i>Acromyrmex</i> spp.	2	3,6	3	6	11,32	5
<i>Brachymyrmex</i> spp.	3	5,35	10	-	-	-
Dorylidae	10	17,85	3	2	3,77	1
Mirmicinae	3	5,35	3	-	-	-
(n)	3	3,35	2	4	7,54	3
Diptera						
Tabanidae (larvae)	3	5,35	3	-	-	-
Chironomidae	-	-	-	5	9,43	2
Larvae (n)	9	15,79	9	10	18,8	6
Pupae (n)	-	-	-	3	5,66	1
(n)	-	-	-	4	7,54	2
Orthoptera						
Tridactyloidea	1	1,8	4	-	-	-
Tettigonioidea	-	-	-	1	1,89	1
Homoptera						
(n)	1	1,8	1	-	-	-
Hemiptera						
Corixidae	2	3,6	2	-	-	-
Lepidoptera						
Larvae (n)	4	7,14	4	-	-	-
Apterygota						
Collembola	1	1,8	1	-	-	-
Arachnida						
Araneomorphae						
Caporiidae	1	1,8	1	2	3,77	2
Araneidae	1	1,8	1	-	-	-
Dactynidae	-	-	-	1	1,89	1
Acariiformes	1	1,8	1	-	-	-
Opilion (n)	-	-	-	1	1,89	1
Restos de insectos (n)	x	-	16	x	-	15
Restos vegetales	x	-	10	x	-	6
Total de presas	56			53		
(H)		0,26 (± 0,41)			0,22 (± 0,32)	
(Hk)		3,26			3,26	
(Nb)		1,52			10,6	
Tamaño promedio de presa por estomago		3,91 mm (± 0,61)			2,48 mm (± 0,22)	

Tabla 3. - Índice de importancia relativa (IRI) de los distintos componentes de la dieta de *Scinax nasicus*. % FO, porcentaje de frecuencia de ocurrencia; % N, porcentaje numérico; % V, porcentaje volumétrico.

Sitio Las Gamas				
	% FO	% N	% V	IRI = % FO (% N + % V)
Hymenoptera	29	37,05	19,5	1642
Coleoptera	27	19,64	36,5	1515
Diptera	12	21,42	24,5	554
Otros Insecta	23	16,07	4,8	488
Arachnida	9	5,35	14,7	147
Sitio Colastiné				
	% FO	% N	% V	IRI = % FO (% N + % V)
Diptera	31	41,5	28	2189
Coleoptera	28	26,41	44,5	1985
Hymenoptera	26	22,6	22	1159
Arachnida	12	7,5	3	120
Ortoptera	3	1,9	2,5	13,2

dípteros y coleópteros. Las presas con mayores porcentajes de presencia fueron las larvas de dípteros (24 %), y le siguen en orden de importancia las hormigas (*Acromyrmex* spp) (20 %). Numericamente, las larvas de dípteros son las más representadas (18,8 %). El 24 % de los estómagos contuvo restos de tallos y hojas.

La diversidad media (H) resultó 0,22 ($s = 0,32$). La diversidad trófica acumulada (h_x) fue de 3,26 y con la suma de las 25 muestras la curva de diversidad trófica tiende a la estabilización (fig. 2). La amplitud trófica del nicho (Nb) en el período de estudio fue de 10,6. La distribución de frecuencia del tamaño de presas (fig. 3) presentó una mayor concentración en el intervalo 1,5-3 mm.

En el intestino medio de un ejemplar macho se encontraron un total de 2 nemátodos.

RELACIÓN ENTRE LAS POBLACIONES

Las comparaciones morfométricas realizadas entre los individuos provenientes de ambos sitios (tab. 1) arrojaron diferencias significativas en el 100 % de las medidas y relaciones evaluadas, las medias de Las Gamas son mayores que las de Colastiné.

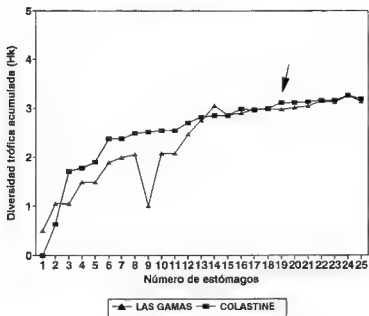


Fig 2 - Curva de diversidad trófica acumulada (H_k) versus número de estómagos analizados que determinan la muestra mínima para *Sciaenops ocellatus* en las poblaciones Las Gamas y Colastiné. La flecha sobre la curva indica aproximadamente el punto en donde se alcanza la estabilización.

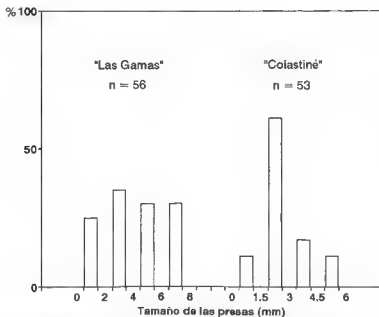


Fig 3 - Distribución de frecuencias de los tamaños de las presas consumidas por *Sciaenops ocellatus* en Las Gamas y Colastiné. Sobre los histogramas figura el número total de presas medidas (n)

El análisis discriminante entre los 4 grupos (ejemplares de Las Gamas y Colastiné, machos y hembras) explica en sus dos primeras funciones discriminantes (FD) el 96 % de la variación total. En la tab. 4 se representan los coeficientes de correlación canónicos estandarizados de cada variable. En la representación gráfica (fig. 4) quedan separados por las dos primeras FD los siguientes grupos: la mayoría de los individuos de la población de Las Gamas se sitúan en la parte positiva de las FD 1 y 2, y los de Colastiné en la negativa de la primera y positiva de la segunda. Con respecto al dimorfismo sexual, a pesar de notarse cierto alejamiento entre los grupos, no se aprecia una clara separación entre los sexos. La diferencia más destacable sería en relación a su longitud hocico-cloaca (hipótesis no comprobada).

El análisis de la dieta presentó una baja superposición en los ítems alimentarios (valor del índice de superposición de Pianka = 0,55).

DISCUSIÓN

Hasta el momento no se han descrito subespecies de *Scinax nasicus*; sin embargo, *Scinax* es un género cuya taxonomía es compleja a causa de la importante variación que presentan sus especies (FAIVOVICH, 1997). Este autor encontró diferencias osteológicas entre dos poblaciones de *Scinax fuscovarius* y entre dos poblaciones de *Scinax berthae*. Un análisis cladístico del género *Scinax* en las especies argentinas fue realizado por FAIVOVICH (1988), estudios que ampliarán el número de especies del género.

En las poblaciones investigadas, los resultados de los análisis morfométricos realizados no son evidencia suficiente para considerar que se trate de subespecies. Los efectos de la temperatura en el tamaño del cuerpo de los animales ectotermos son de difícil interpretación (ATKINSON, 1996). La resolución a la paradoja de "porque los organismos usualmente son de mayor tamaño en ambientes más fríos" está fundamentalmente relacionada con el aumento en el tamaño celular a bajas temperaturas (VAN VOORHIES, 1996; ATKINSON & SIBLY, 1997). Este fenómeno explica el incremento en el tamaño del cuerpo de los ectotermos a bajas temperaturas, independientemente de la ecología específica de las especies. Estudios sobre la relación entre la aridez y el tamaño corporal, en anuros, no han encontrado relación entre las variables (LEE, 1993).

Los ejemplares provenientes de Las Gamas presentaron una importante proporción de hormigas y mayor diversidad de coleópteros en su dieta. En general se puede observar en los dos análisis un número de presas por estómago relativamente bajo en comparación con otras especies de anuros simpátricas estudiadas en la región (ver LAJMANOVICH, 1995, 1996). Los especímenes de Colastiné, con una menor amplitud de nicho, predaron preferentemente sobre dípteros, coincidiendo con lo hallado por DURÉ & KLHR (1997) en la provincia de Corrientes, donde los órdenes mejor representados fueron los dípteros, himenópteros y coleópteros. Es menester aclarar que las características de los ambientes de la provincia de Corrientes concuerdan con los de Colastiné. En coincidencia con DURÉ & KLHR (1997), se considera que *S. nasicus* sigue una estrategia para capturar alimento intermedia entre forrajera y no especialista "sit-and-wait" (HUFY & PIANKA, 1981, TOFT, 1981). Los especialistas son buscadores activos (por ejemplo, de hormigas), presentan glándulas venenosas y consumen muchas

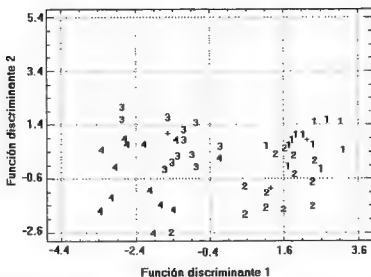


Fig. 4 - Resultado del análisis discriminante 1 y 2, machos y hembras de Las Gamas, 3 y 4, machos y hembras de Colastiné

Tabla 4. - Resultados del análisis discriminante. Ordenación de las variables según los dos primeros coeficientes de correlación canónicos (C.C.). HC, longitud hocico-cloaca. Proporciones respecto de la longitud hocico cloaca: AC, ancho cabeza; DIO, distancia interocular; BAON, longitud desde el borde anterior del ojo y la narina; LM, longitud de la mano, desde tubérculo metacarpal externo al dedo más largo; LF, longitud fémur; LT, longitud tibia; LP, longitud del pie, desde el tubérculo metatarsal al dedo más largo.

	C.C 1	C.C 2
HC	0,58	0,74
AC/HC	-0,79	-0,01
DIO/HC	-0,94	0,58
BAON/HC	0,33	-0,41
LM/HC	0,61	0,91
LF/HC	0,35	0,43
LT/HC	-0,49	-0,23
LP/HC	0,57	0,15

pequeñas presas por día; en contraposición, los no especialistas son depredadores inmóviles que esperan el paso de presas ocasionales (TOFT, 1981). Los valores de amplitud trófica calculados se asemejan al hallado en otra especie generalista de la región (*Leptodactylus ocellatus*) (LAJMANOVICH, 1996).

RESUMEN

Se realizó un estudio comparativo de la dieta y de la morfometría de *Scinax nasicus* en dos localidades de la provincia de Santa Fe (Argentina). Mediante un análisis discriminante se establecieron variaciones morfométricas en la especie. Además, se cuantificó el espectro trófico, se calcularon la diversidad y la amplitud trófica del nicho, el tamaño de presa y el índice de importancia relativa. La comparación de las dietas de ambas poblaciones se obtuvo en base al índice de Pianka. Los resultados obtenidos muestran a *S. nasicus* con una estrategia para capturar alimento intermedia entre forrajera (especialista) y no especialista "sit-and-wait".

AGRADECIMIENTOS

A Julián FAIVOVICH por la colaboración en la colecta de los ejemplares de Vera y a Adolfo BELTZER por la lectura crítica del manuscrito. A Santiago RON y muy especialmente a Analía PUGNER por sus sugerencias y aportes bibliográficos.

LITERATURA CITADA

- ANÓNIMO, 1994. STATGRAPHICS® Plus For Windows. Version 1.11. Licensed to INALI. Serial Number: 38076603. Copyright© by Statistical Graphics Corp.
- ATKINSON, D., 1996. Ectotherm life-history responses to developmental temperature. In: I. A. JOHNSON & A. F. BENNETT (ed.), *Animals and temperature*, New York, Cambridge University Press: 183-204.
- ATKINSON, D. & SIBLY, R. M., 1997. Why are organisms usually bigger in colder environments? Making sense of a life history puzzle. *Trends in Ecology and Evolution*, **12** (6): 235-239.
- CABRERA, A. L., 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, **2** (1): 1-25.
- CALDWELL, J. P., 1996. The evolution of myrmecophagy and correlates in poison frogs (family Dendrobatidae). *J. Zool., Lond.*, **240**: 75-101.
- CEI, J. M., 1980. - Amphibians of Argentina. *Monit. zool. it.*, (n.s.), **Mon.** **2**: 1-609.
- CRUMP, M. L., 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Misc. Publ. Mus. nat. Hist. Univ. Kansas*, **61**: 1-68.
- DURÉ, M. I. & KILR, A. I., 1997. Superposición de nichos tróficos en dos especies simpáticas de hilitos (Anura: Hyliidae) en la provincia de Corrientes. *Rev. VI Jor. de Sc. Nat. del Litoral*, **123**.
- DULLMAN, W. E., 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Misc. Publ. Mus. nat. Hist. Univ. Kansas*, **65**: 1-352.

- EMERSON, S. B., 1976. - Burrowing in frogs. *J. Morph.*, **149**, 437-458.
- 1986. Heterochrony and frogs: the relationship of life history trait to morphological form. *Am. Nat.*, **127**: 167-183.
- FAIVOVICH, J., 1997. Nuevas notas sobre la osteología de las especies argentinas de *Scinax* (Anura Hylidae). *Res. III Congr. Herp.*: 33.
- 1988. Nuevos caracteres para un análisis del género *Scinax* (Anura, Hylidae). *Res. XIII Reun. arg. herp.*: 15.
- GALLARDO, J. M., 1987. *Anfibios argentinos. Guía para su identificación*. Buenos Aires, Biblioteca Mosaico: 1-98.
- GATZ, J., 1981. Non-random mating by size in american toads, *Bufo americanus*. *Anim. Behav.*, **29**, 1004-1012.
- HUFY, R. B. & PIANKA, E. R., 1981. Ecological consequences of foraging mode. *Ecology*, **62** (4) 991-999.
- HURTUBIA, J., 1973. - Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology*, **54**, 885-890.
- JONES, K. L., 1982. Prey patterns and trophic niche overlap in four species of Caribbean frogs. *Wildl. Res. Rep.*, **13**: 49-55.
- LAJMANOVICH, R. C., 1995. - Relaciones tróficas de bufonidos (Anura: Bufonidae) en ambientes del río Paraná, Argentina. *Alytes*, **13** (3): 87-103.
- 1996. - Dinámica trófica de juveniles de *Leptodactylus ocellatus* (Amphibia Anura), en una isla del Paraná, Argentina. *Cuad. Herp.*, **10** (1-2): 11-23.
- 1997. - Alimentación de larvas de anuros en ambientes temporales del sistema del río Paraná, Argentina. *Doñana, Acta Vertebrata*, **24** (1-2): 191-202.
- LANGONE, J. A., 1994. - Ranas y sapos del Uruguay (Reconocimiento y aspectos biológicos). *Publ. Museo Damaso Antonio Larrañaga, Serie Divulgación*, **5**: 1-123.
- LEE, J., 1993. Geographic variation in size and shape of Neotropical frogs: a precipitation gradient analysis. *Occ. Pap. Mus. nat. Hist. Univ. Kansas*, **163**, 1-20.
- LEVINS, R., 1968. *Evolution in changing environments*. New Jersey, Princeton, Univ Press: 1-120.
- ORDANO, M., COLLINS, P. & LAJMANOVICH, R., 1999. - Suburban habitat uses by *Scinax nasicus* (Anura: Hylidae) frog in Santa Fe, Argentina. *Herp. Rev.*, en prensa.
- PIANKA, E. R., 1973. The structure of lizard communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, **4**: 53-74.
- PIELOU, E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theor. Biol.*, **13**: 131-144.
- PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. & IVERSON, Z. L., 1971. Food habits of albacore bluefin, tuna and bonito in California waters. *Calif. Dep. Fish Game, Fish Bull.*, **152**: 1-1105.
- SALTHER, S. N. & CRUMP, M. L., 1977. A Darwinian interpretation of hindlimb variability in frog populations. *Evolution*, **31**: 737-749.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J., 1979. - *Biometria*. Madrid, Blume: 1-830.
- TOFT, C. A., 1981. - Feeding ecology of Panamanian litter anurans: patterns in diet and foraging mode. *J. Herp.*, **15** (2): 139-144.
- TOFT, C. A. & DULLEMAN, W. E., 1979. Anurans of the lower rio Lullapichis, Amazonian Peru: a preliminary analysis of community structure. *Herpetologica*, **35** (1): 71-77.
- VAN VOORHIES, W. A., 1996. - Bergmann size clines: a simple explanation for their occurrence in ectotherms. *Evolution*, **50** (3): 1259-1264.
- WILBUR, H. M., RUBENSTEIN, D. I. & FAIRCHILD, L., 1978. Sexual selection in toads: the roles and male body size. *Evolution*, **32**, 264-270.

Corresponding editor: Janalee P. CALDWELL

APÉNDICE I
MATERIAL ESTUDIADO

MFA-ZV-H: Colección Museo Florentino Ameghino, Zoología Vertebrados, Herpetología, Santa Fe, Argentina.

Scinax nasicus

Sitio Las Gamas, Dpto. Vera, Santa Fe (29°27'S, 60°23'O): MFA-ZV-H 507 (lote de 25 ejemplares)

Sitio Colastiné, Dpto. La Capital, Santa Fe (30°40'S, 60°30'O). MFA-ZV-H 508 (lote de 25 ejemplares)